

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНОГО
БУРЕНИЯ В ПРЕДЕЛАХ ЗАПАДНО-ПРЕОБРАЖЕНСКОЙ
СТРУКТУРЫ
(ЮЖНО-МЕЧЕТКИНСКИЙ ЛИЦЕНЗИОННЫЙ УЧАСТОК)
АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студента 5 курса 551 группы очной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»
Горскова Борислава Юрьевича

Научный руководитель:

кандидат геол.- мин.наук, доцент

М.П. Логинова

Зав. кафедрой:

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2023

Введение

В последние десятилетия в пределах Саратовской области (ближнее Саратовское Заволжье) активно ведутся геолого-разведочные работы, основной упор делается на открытие мелких и средних месторождений нефти и газа, связанных с подготовленными сейсморазведкой объектами по отражающим горизонтам среднего и верхнегодевона. Таким объектом является Западно-Преображенская структура, расположенная в пределах Южно-Мечеткинского лицензионного участка (ЛУ), подготовленная по результатам сейсморазведочных работ в 2018 г.

В административном отношении Западно-Преображенская структура расположена в 13 км к западу от с. Первомайское, в 53 км юго-восточнее г. Маркс.

Цель дипломной работы – геологическое обоснование поисково-оценочного бурения в пределах Западно-Преображенской структуры.

Дипломная работа содержит следующие главы:

Введение;

1. Геолого-геофизическая изученность района;
2. Литолого-стратиграфическая характеристика;
3. Тектоническое строение;
4. Нефтеносность;

5. Геологическое обоснование поисково-оценочного бурения в пределах Западно-Преображенской структуры;

Заключение.

Данная работа также содержит 44 страницы, включая 2 рисунка, 2 таблицы и 13 графических приложений. Список использованных источников из 14 наименований.

Основное содержание работы

По результатам геофизических работ, выполненных ООО «ПетроТрейс» в 2018 г. на исследуемом участке выявлена Западно-Преображенская структура, перспективная для поисков залежей нефти [1].

В этом же году был составлен паспорт на Западно-Преображенскую структуру, подготовленную к поисково-оценочному бурению по отражающим горизонтам (ОГ) [1]:

- nD₂bs (подошва бийского горизонта);
- nD₂kl (подошва клинцовского горизонта);
- D₂ms (кровля мосоловского горизонта);
- D₂vb (кровля воробьевского горизонта);
- nD₂ml (подошва мулинского горизонта);
- пласт D₃-V (кровля V пласта пашийского горизонта);
- nD₂tm (подошва тиманского горизонта);
- nD₃fm (подошва фаменского яруса).

Обзор геологоразведочных исследований работ позволяет сделать вывод о том, что изученность геологического строения ближнего Саратовского Заволжья на сегодняшний день достаточно велика. Структурный план Западно-Преображенской структуры достаточно детально изучен к настоящему времени геофизическими исследованиями МОГТ-3D.

Южно-Мечеткинский ЛУ, в пределах которого находится Западно-Преображенская структура, в тектоническом плане располагается в пределах Мечеткинской седловины, разделяющей в девонских отложениях восточное окончание Степновского сложного вала и Пугачевский свод.

Учитывая сходство структурных планов с ближайшими месторождениями юго-восточной части Степновского сложного вала и Мечеткинской седловины (Мечеткинское, Преображенское, Вознесенское), подготовленную к глубокому бурению Западно-Преображенскую структуру можно считать перспективной для поиска залежей нефти.

Осадочный чехол изучаемой структуры сложен палеозойскими, мезозойскими и кайнозойскими отложениями. Общая мощность составляет 3440 м.

Преобладающими породами по составу в пределах Западно-Преображенской структуры являются карбонатные с подчиненным значением терригенных образований, при чем роль последних увеличивается снизу вверх. В разрезе отмечаются перерывы в осадконакоплении, отсутствуют часть девонских, каменноугольных, пермских, триасовых, юрских, меловых, палеогеновых и неогеновых отложений. По мощности в разрезе преобладают палеозойские отложения (в большей степени карбонатные).

Наибольший интерес с позиций прогноза нефтегазоносности представляют клинцовские, воробьевские, ардатовские и пашийские горизонты, в которых присутствуют породы-коллекторы и одновозрастные или более молодые породы-покрышки, что в совокупности является резервуарами УВ.

Западно-Преображенская структура контрастно выражена в девонских отложениях.

По подошве бийских отложений (ОГ пD₂bs) Западно-Преображенская структура приурочена к клиновидному горсту, контролируемому сходящимися на западе сбросами северо-восточного простирания.

По подошве клинцовского горизонта среднего девона (ОГ пD₂kl) строение Западно-Преображенской структуры в целом сохраняется. Структура оконтуривается изогипсой -3190 м, где свод располагается на глубине -3100 м; размеры её 1,3 x 0,4 км, амплитуда 100 м, площадь 0,33 км².

По вышележащим ОГ до фаменского яруса верхнего девона (ОГ: пD₂kl, D₂ms, D₂vb, пD₂ml, пласт D₃-V, пD₃tm) строение Западно-Преображенской структуры в целом сохраняется.

По подошве фаменского яруса верхнего девона (ОГ пD₃fm) Западно-Преображенской структура приурочена к брахиантиклинальной складке,

ограниченной по южному борту предфаменским сбросом северо-восточного простирания. Структура оконтуривается изогипсой -2570 м, где свод располагается на глубине -2500 м; размеры её 1,3 x 0,6 км, амплитуда 80 м, площадь 0,66 км²,

По вышележащим каменноугольным отложениям (ОГ пC₁bb, пC₁a1, пC₂mk, пC₂ks) замкнутые контуры структуры не прослеживаются. Из этого следует, что структура является погребенной и ее формирование было закончено в предфаменскую фазу тектогенеза [1].

По отложениям девона размеры структуры близки и в среднем составляют 1,3 x 0,5 км, амплитуда – 110 м. Максимальные размеры структура имеет в муллинских и воробьевских отложениях – 1,9 x 0,5 км, максимальная амплитуда 130-140 м.

Тектонические нарушения прослеживаются от бийского ОГ (пD₂bs) до тиманского (пD₃tm) включительно.

По ОГ пD₃tm, пD₃fm отмечается увеличение структуры в размерах, а по вышележащим ОГ отмечается ее уменьшение. Амплитуды тектонических смещений колеблются от 20 м до 40 м.

В пределах Западно-Преображенской структуры в девонских отложениях ожидаются ловушки комбинированного типа (структурные с тектоническим ограничением).

Исследуемая структура относится к Степновскому нефтегазоносному району (НГР) саратовской части Нижневолжской области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (НГП) [2].

Поскольку бурением Западно-Преображенская структура не изучена, то характеристика перспектив нефтегазоносности приводится по аналогии с рядом расположенным Мечеткинским, Преображенским и Вознесенским месторождениями.

Мечеткинское месторождение связано с антиклинальной девонской погребенной структурой, осложнённой сбросами, которая в перекрывающих каменноугольных отложениях выражена в виде структурного носа. Бурением

на месторождении выявлены: небольшая нефтяная залежь в мосоловских отложениях; газоконденсатные – в клинцовских (пласт D₂kl) отложениях; нефтегазоконденсатные залежи в ардатовских (пласт D₂ar-IVa), воробьевских (пласт D₂vb-V), тимано-пашийских (пласты: I, III, IV, V) отложениях.

Залежи пластовые сводовые, тектонически и литологически экранированные. Площади их 2,0-3,5 км². Этажи продуктивности 19,0-114,1 м.

На Преображенском месторождении выявлены залежи УВ в тимано-пашийских, ардатовских и воробьевских коллекторах. Скважина №1 пробурена до глубины 3044 м, и вскрыла отложения воробьевского горизонта [3].

На Вознесенском месторождении газоконденсатные залежи выявлены в терригенных отложениях воробьевского (пласт D₂vb-V), ардатовского (пласт D₂ar-IVa) и тимано-пашийского (пласты: D₃ps-III, D₃ps-IV, D₃ps-V, D₃ps-VII) возраста. Разрывная тектоника в терригенном девоне на Вознесенской площади обусловила тектонически экранированный тип залежей [4].

По результатам выполненных расчетов углеводородный потенциал Западно-Преображенской структуры составил:

- геологические ресурсы газа – 776,5 млн м³.
- геологические/извлекаемые ресурсы конденсата – 96,0/67,3 тыс т.
- геологические/извлекаемые ресурсы нефти – 1074,1/382,7 тыс т [1].

Основные ресурсы нефти связаны с пластами пашийского горизонта (D₃ps-III, D₃ps-IV, D₃ps-V). Основные по ресурсам газа воробьевские и ардатовские пласты (D₂vb, D₂ar-IVa).

Приведенные значения ресурсов свидетельствуют о возможности открытия мелкого по запасам месторождения нефти в пределах Западно-Преображенской структуры.

Для подтверждения перспектив нефтегазоносности структуры необходимо провести поисково-оценочное бурение. Цель поисково-оценочного бурения – возможное открытие залежей нефти, газа и конденсата на Западно-Преображенской структуре.

Основными задачами являются:

- подтверждение модели строения Западно-Преображенской структуры в отложениях среднего и верхнего девона;
- определение фильтрационно-емкостных свойств пластов-коллекторов;
- определение эффективных нефтенасыщенных толщин;
- возможное вскрытие ВНК и предварительная геометризация залежей;
- перевод ресурсов категории D_0 в запасы по категориям $C1$ и $C2$.

Для подтверждения перспектив нефтегазоносности и выявления залежей УВ рекомендуется заложение первой поисково-оценочной скважины №1 ПО. Основой для выбора местоположения проектной скважины является структурная карта по отражающему горизонту pD_{3tm} , как основному перспективному объекту. Скважину №1 ПО следует заложить в сводовой части структуры, проектная глубина 3440 м, проектный горизонт скважины – койвенский.

Для решения обозначенных задач необходимо провести следующий комплекс скважинных геолого-геофизических исследований [5]:

1. Отбор керн проводится для изучения литологической характеристики и физических свойств пластов-коллекторов, уточнения интервалов залегания перспективных отложений, возможного определения положения ВНК, эффективных нефтенасыщенных толщин, изучения подсчетных параметров. Керн рекомендуется отбирать из перспективных в нефтегазоносном отношении интервалов, с учётом изучения покрывающих и подстилающих пород – 3 м над кровлей проницаемой части пласта и 5 м ниже последнего проницаемого пропластка.

2. Отбор шлама осуществляется сотрудником станции ГТИ. Рекомендуется производить отбор шлама на протяжении всего процесса бурения скважины с интервалом через 10 м по всему стволу и с его уменьшением до 1-3 м в продуктивных интервалах разреза.

3. Проведение полного комплекса ГИС в процессе бурения позволит выделить границы продуктивных коллекторов, оценить их фильтрационно-емкостные свойства (ФЕС), рекомендовать интервалы испытания и опробования.

Расчленение разреза скважины непосредственно по результатам каротажных исследований производится на основе связей между литологией пород и физическими параметрами среды.

4. Геолого-технологические исследования (ГТИ). Контроль за технологией строительства скважин и регистрация прямых признаков нефтегазоносности осуществляется станцией ГТИ.

5. При подтверждении продуктивности вскрытых отложений керном, шламом, геолого-технологическими исследованиями, в процессе бурения планируется производить испытание предполагаемых продуктивных пластов при помощи пластоиспытателей на бурильных трубах.

Интервалы испытания в открытом стволе уточняются по данным анализа кернового материала, шлама, оперативной интерпретации ГИС и ГТИ.

При получении промышленных притоков нефти в эксплуатационной колонне предусмотрено выполнение комплексных гидродинамических исследований.

6. Для получения подсчетных параметров, соответствующих геологическим задачам проектируемых работ, планируется проведение лабораторных исследований керна, шлама и пластовых флюидов. Образцы керна всех литологических разностей направляются на палеонтологический, петрографический, химический, рентгено-структурный анализы и на определение коллекторских (физических) свойств, предусмотрено определение карбонатности. Карбонатные породы и аргиллиты будут подвергнуты микрофаунистическим и палеонтологическим исследованиям, а терригенные минералогическим. При обнаружении в керне фаунистических остатков удовлетворительной сохранности предусматривается определение

микрофауны. Для определения величины насыщенности, состава газов и нефтей исследуются газо- и нефтенасыщенные породы, законсервированные после подъема керна.

Указанный комплекс работ позволит уточнить строение перспективных отложений, получить объем информации, необходимой для оценки запасов нефти возможных залежей и дальнейшего изучения месторождения для подготовки к разработке.

Заключение

Представленный и проанализированный геолого-геофизический материал показывает, что Западно-Преображенская структура подготовлена к поисково-оценочному бурению по отражающим горизонтам среднего и верхнего девона и является перспективной. Опираясь на анализ материалов бурения и испытания поисковых и разведочных скважин Мечеткинское месторождения и результаты сейсморазведочных работ в пределах Западно-Преображенской структуры были охарактеризованы перспективы нефтегазоносности средне- и верхнедевонских отложений, резервуары, с которыми связаны предполагаемые залежи УВ на Западно-Преображенской структуре.

Для подтверждения нахождения залежей в средне- и верхнедевонских отложениях планируется заложить первую поисково-скважину №1ПО.

Бурение рекомендованной скважины позволит подтвердить наличие залежей УВ, возможно определить положение ВНК, типы выявленных залежей, их промышленную значимость; перевести подготовленные ресурсы категории D₀ в запасы категорий C1 и C2 и открыть мелкое по запасам месторождение, а также будет определено направление дальнейших поисковых и разведочных работ на изучаемом ЛУ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Зелезняк, Ф.Ф., Евсюков, В.Г., Белемец, А.Г. Паспорт на Западно-Преображенскую структуру, подготовленную под поисковое бурение на Южно-Мечеткинском лицензионном участке Саратовской области / Ф.Ф.Зелезняк, В.Г. Евсюков, А.Г. Белемец– Москва: ООО «ПетроТрейс», 2018. – 20 с.

2 Колотухин, А.Т. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция: Учебное пособие. / А.Т. Колотухин, И.В. Орешкин, С.В. Астаркин, М.П. Логинова – Саратов: Издательский центр «Наука», 2014. – 172 с.

3 Отчет о проведении геолого-технологических исследований в процессе бурения скважины №2 Преображенской площади. – Саратов: ОАО «Саратовнефтегеофизика», 2008. – 48 с.

4 Отчет о проведении геолого-технологических исследований при строительстве поисковой скважины 2 Вознесенской структуры. – Саратов: ООО «ПЕТРОСЕРВИС РЕГИОНЫ», 2012. – 65 с.

5 Методические рекомендации по обработке, инвентаризации, систематизации, хранению и аналитическим исследованиям керна опорных и параметрических скважин. – Москва: ВНИГНИ, 1983 г. – 172 с.